

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-334955

(43)Date of publication of application : 04.12.2001

(51)Int.Cl.

B62D 25/04

B60J 5/00

B62D 25/02

(21)Application number : 2000-158400

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 29.05.2000

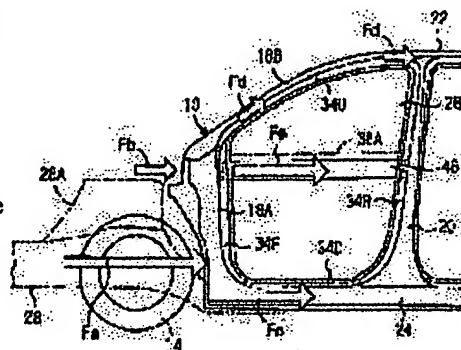
(72)Inventor : YAMAMOTO RYOICHI

## (54) REINFORCING STRUCTURE OF VEHICLE DOOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the load transmitted from a side member or fender apron to a roof side member through a pillar member.

**SOLUTION:** This reinforcing structure is for a front door 10 applied to a vehicle having a front pillar 18 connected to the roof side member 22 at the upper end and a center pillar 20 arranged in the rear part of the vehicle with a space to the front pillar and connected to the roof side member at the upper end, and the front door 10 comprises a front frame part 34F cooperated with the front pillar and a rear frame part 34R cooperating with the center pillar. The structure comprises a reinforcing member 48 for connecting the front frame part to the rear frame part and extending substantially in the vehicular longitudinal direction. According to this, when a front side member 28 or fender apron 28A receives a backward load, the load transmitted to the center pillar through the front door is larger than the load transmitted to the roof side member through the front pillar.





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 サイドメンバ及びフェンダエプロンに車輛前後方向に近接して配置されると共に上端にてルーフサイドメンバに連結された第一のピラーと、該第一ピラーに対し車輛前後方向に隔置され上端にてルーフサイドメンバに連結された第二のピラーとを有する車輛に適用され、第一のピラーと共働する第一の枠部と前記第二のピラーと共働する第二の枠部とを有するドアの補強構造にして、前記第一の枠部と前記第二の枠部とを連結し実質的に車輛前後方向に延在する補強部材を有し、前記第一のピラーが前記サイドメンバより前記第二のピラーへ向かう方向の荷重を受けた場合に前記第一のピラーを経て前記ルーフサイドメンバへ伝達される荷重よりも前記ドアを経て前記第二のピラーへ伝達される荷重の方が高いよう構成されていることを特徴とするドアの補強構造。

【請求項 2】 前記補強部材は中空の押出し成形材にて形成されていることを特徴とするドアの補強構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、自動車等の車輛のボデーに係り、更に詳細には車輛のドアの補強構造に係る。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車等の車輛のボデー構造の一つとして、例えば本願出願人の出願にかかる特開平 4-126678 号公報に記載されている如く、フロントサイドメンバアッパの後端部がダッシュパネルに沿って屈曲され、該屈曲部がフロントピラーに連結されたボデー構造が従来より知られている。かかるボデー構造によれば、車輛の衝突時等に於いてフロントサイドメンバに車輛後方へ作用する荷重を効率よくフロントピラーへ伝達させることができる。

【0003】 また自動車等の車輛に於いては、ドアは従来より互いに溶接により一体的に結合されたアウトドアパネル及びインナドアパネルにて形成され、ドアはそのウインドウ開口の下縁近傍のアウトドアパネル及びインナドアパネルにそれぞれリインフォースメントパネルが固定されることにより補強されている。

【0004】 また自動車等の車輛に於いて、ドアの前側の枠部と後側の枠部とを連結し実質的に車輛前後方向に延在するインパクトビームが設けられ、車輛の側突時等に於ける側面荷重をインパクトビームにより吸収するよう構成されたドア構造もよく知られている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし上述の如き従来のボデー構造及びドア構造に於いては、車輛の衝突時等に於いてフロントピラーがフロントサイドメンバやフロントフェンダエプロンより車輛後方への荷重を受けた場合に、リインフォースメントパネルやインパクトビームはその荷重を効果的に担持することができないため、リ

インフォースメントパネルやインパクトビームを経てセンターピラーへ伝達される荷重よりもフロントピラーを経てルーフサイドメンバへ伝達される荷重の方が高く、そのため衝突の衝撃が大きい場合にフロントピラーやルーフサイドメンバが大きく変形し易いという問題がある。

【0006】 この問題は、フロントピラーがフロントサイドメンバ及びフロントフェンダエプロンに近接して設けられフロントサイドメンバの後端部がロッカーに連結されたボデー構造にも存在する。またこの問題はボデーやドアの構造部材がアルミニウム合金の如き軽合金にて形成される場合に顕著であり、更にこれと同様の問題が車輛のリヤ側にも存在する。

【0007】 本発明は、従来のボデー構造及びリインフォースメントパネルやインパクトビームによる従来のドアの補強構造に於ける上述の如き問題に鑑みてなされたものであり、本発明の主要な課題は、車輛の衝突時等に於いてサイドメンバやフェンダエプロンよりピラー部材を経てルーフサイドメンバへ伝達される荷重を低減することにより、ピラー部材及びルーフサイドメンバに作用する荷重及び変形量を効果的に低減することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上述の主要な課題は、本発明によれば、請求項 1 の構成、即ちサイドメンバ及びフェンダエプロンに車輛前後方向に近接して配置されると共に上端にてルーフサイドメンバに連結された第一のピラーと、該第一ピラーに対し車輛前後方向に隔置され上端にてルーフサイドメンバに連結された第二のピラーとを有する車輛に適用され、第一のピラーと共働する第一の枠部と前記第二のピラーと共働する第二の枠部とを有するドアの補強構造にして、前記第一の枠部と前記第二の枠部とを連結し実質的に車輛前後方向に延在する補強部材を有し、前記第一のピラーが前記サイドメンバより前記第二のピラーへ向かう方向の荷重を受けた場合に前記第一のピラーを経て前記ルーフサイドメンバへ伝達される荷重よりも前記ドアを経て前記第二のピラーへ伝達される荷重の方が高いよう構成されていることを特徴とするドアの補強構造によって達成される。

【0009】 上記請求項 1 の構成によれば、第一の枠部と第二の枠部とを連結し実質的に車輛前後方向に延在する補強部材が設けられ、第一のピラーがサイドメンバより第二のピラーへ向かう方向の荷重を受けた場合に第一のピラーを経てルーフサイドメンバへ伝達される荷重よりもドアを経て第二のピラーへ伝達される荷重の方が高いので、ドアを経て第二のピラーへ伝達される荷重よりも第一のピラーを経てルーフサイドメンバへ伝達される荷重が高い従来の構造の場合に比して、第一のピラーを経てルーフサイドメンバへ伝達される荷重を確実に低減することが可能であり、これにより車輛の衝突時等に於ける第一のピラー及びルーフサイドメンバの変形量を従

来の構造の場合に比して低減することが可能になる。

【0010】また本発明によれば、上述の主要な課題を効果的に達成すべく、上記請求項1の構成に於いて、前記補強部材は中空の押し成形材にて形成される（請求項2の構成）。

【0011】請求項2の構成によれば、補強部材は中空の押し成形材であるので、補強部材が充実の部材にて形成される場合に比して軽量化を図ることが可能であり、また補強部材として中空鋼管等が使用される場合に比してコストの低減が可能であると共に断面形状の自由度を高くすることが可能になる。

#### 【0012】

【課題解決手段の好ましい態様】本発明の一つの好ましい態様によれば、上記請求項1の構成に於いて、ドアはフロントドアであり、サイドメンバはフロントサイドメンバであり、フェンダエプロンはフロントフェンダエプロンであり、第一のピラーはフロントピラーであり、第二のピラーはセンターピラーであり、第一の枠部はフロントドアの前側の枠部であり、第二の枠部はフロントドアの後側の枠部であるよう構成される（好ましい態様1）。

【0013】本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記請求項1の構成に於いて、ドアはリヤドアであり、サイドメンバはリヤサイドメンバであり、フェンダエプロンはリヤフェンダエプロンであり、第一のピラーはリヤピラーであり、第二のピラーはセンターピラーであり、第一の枠部はリヤドアの後側の枠部であり、第二の枠部はリヤドアの前側の枠部であるよう構成される（好ましい態様2）。

【0014】本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記請求項1の構成に於いて、補強部材はドアのウィンドウ開口の下縁部に近接した位置に位置するよう構成される（好ましい態様3）。

【0015】本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記請求項2の構成に於いて、補強部材はドアの剛性を確保する剛性保持部と該剛性保持部と一体に形成され車室内側よりの荷重を変形により吸収するエネルギー吸収部とを有するよう構成される（好ましい態様4）。

【0016】本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記好ましい態様4の構成に於いて、剛性保持部は車室側に平面部を有する閉断面形状を有し、エネルギー吸収部は前記平面部と共働して車室側に突出する薄板形の閉断面形状を有するよう構成される（好ましい態様5）。

【0017】本発明の他の一つの好ましい態様によれば、上記好ましい態様5の構成に於いて、剛性保持部は実質的に補強部材の全長に亘り延在し、エネルギー吸収部は補強部材の一部にのみ設けられるよう構成される（好ましい態様6）。

【0018】本発明の他の一つの好ましい態様によれば、

ば、上記請求項2の構成に於いて、ドア及び補強部材は軽合金にて形成される（好ましい態様7）。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】以下に添付の図を参照しつつ、本発明を好ましい実施形態について詳細に説明する。

【0020】図1は本発明によるドアの補強構造の一つの実施形態が適用された自動車のフロントドアを示す正面図、図2は図1の線II-IIに沿う縦断面図、図3は図2に示された実施形態の要部を示す拡大断面図、図4は図1乃至図3に示された実施形態の補強部材（インナリインフォースメント）を示す斜視図、図5は車輛の衝突時に於ける荷重の伝達を示す説明図である。尚図5に於いては、理解を容易ならしめるべく、ドアはその枠部のみが図示されている。

【0021】これらの図に於いて、10はフロントドアを示し、12はフロントドアガラスを示している。また14は前輪を示し、16はフロントフェンダパネルを示している。周知の如く、フロントドア10はその前縁部にてフロントピラー18に枢支され、フロントピラー18と、フロントピラーより車輛後方に隔置されたセンターピラー20と、フロントピラー18及びセンターピラー20の上端に連結され車輛前後方向に延在するルーフサイドメンバ22と、フロントピラー18及びセンターピラー20の下端に連結され車輛前後方向に延在するロッカー24とにより郭定されるフロントドア開口26を開閉するようになっている。

【0022】フロントピラー18は実質的に上下方向に延在するフロントピラーロア18Aと、下端にてフロントピラーロアと一体的に形成され上端にてルーフサイドメンバ22に連結されたフロントピラーアッパ18Bとよりなっている。フロントピラーロア18Aはフロントサイドメンバ28及びこれと一体をなすフロントフェンダエプロン28Aの後方にこれらに近接して配置され、フロントピラーアッパ18Bはその下端より上端の方向にみて車輛後方へ傾斜して延在している。図示の実施形態に於いては、上述のフロントピラー18等の部材の少なくとも一部の部材はアルミニウム合金の如き軽合金にて形成されている。

【0023】フロントドア10はスポット溶接の如き溶接により互いに結合されたアウトドアパネル30及びインナドアパネル32にて形成されており、図示の実施形態に於いてはアウトドアパネル30及びインナドアパネル32はアルミニウム合金の如き軽合金にて形成されている。アウトドアパネル30及びインナドアパネル32の互いに結合された周縁部は、フロントピラー18に沿って延在しこれと共働する前側枠部34Fと、センターピラー20に沿って延在しこれと共働する後側枠部34Rと、ルーフサイドメンバ22に沿って延在しこれと共働する上側枠部34Uと、ロッカー24に沿って延在しこれと共働する下側枠部34Dとを郭定している。

【0024】またアウトドアパネル30及びインナドアパネル32は互いに共働してウインドウ開口36を郭定しており、図5の仮想線36Aはウインドウ開口36の下縁を示している。アウトドアパネル30のウインドウ開口36を郭定する縁部にはリム部材38が固定され、リム部材38にはフロントドアガラス12との間の間隙をシールするゴム製のシール部材40が固定されている。同様にインナドアパネル32のウインドウ開口36を郭定する縁部にはリム部材42が固定され、リム部材42にはフロントドアガラス12との間の間隙をシールするゴム製のシール部材44が固定されている。

【0025】アウトドアパネル30はフロントドア10のウインドウ開口36の下縁36Aに近接して車輛前後方向に延在する補強部材であるアウトライインフォースメント46により補強されている。アウトライインフォースメント46はアウトボード方向に開いた断面コの字形をなしアルミニウム合金の如き軽合金にて形成された板状の部材であり、スポット溶接の如き溶接によりアウトドアパネル30の内面に固定されている。

【0026】インナドアパネル32もウインドウ開口36の下縁36Aに近接してこれに平行に車輛前後方向に延在する補強部材であるインナリインフォースメント48により補強されている。インナリインフォースメント48はアルミニウム合金の如き軽合金よりなる中空の押出し成形材にて形成され、それぞれ前端及び後端にてMIG溶接の如き溶接により前側枠部34F及び後側枠部34Rのインナドアパネル32に連結固定されている。

【0027】尚図には示されていないが、インナリインフォースメント48の前端はインナドアパネル32若しくはカバー部材に覆われた状態にてフロントピラーロア18Aより僅かに車輛後方へ隔置され、インナリインフォースメント48の後端はインナドアパネル32若しくはカバー部材に覆われた状態にてセンターピラー20より僅かに車輛前方へ隔置されている。またインナリインフォースメント48と下側枠部34Dとの間の上下高さの位置にて前側枠部34Fと後側枠部34Rとの間には、従来の車輛のドアの場合と同様、インパクトビームが渡設されていてよく、インパクトビームは当技術分野に於いて公知の任意の構成のものであってよい。

【0028】インナリインフォースメント48は実質的に台形の閉断面形状を有しフロントドアの剛性を確保する剛性保持部50と、剛性保持部50と一体に形成される車室側に突出する蒲鋒形の閉断面形状を有するエネルギー吸収部52とを有している。剛性保持部50及びエネルギー吸収部52の両者に共通の部分は実質的に上下方向に延在する平面部50Aを郭定している。エネルギー吸収部52の厚さは剛性保持部50の厚さよりも小さく設定されており、これによりエネルギー吸収部52は車室側より強い荷重を受けると弾性変形及び塑性変形することによってそのエネルギーを吸収し得るようになっている。

【0029】特に図示の実施形態に於いては、剛性保持部50の上面にはリブ54が一体に設けられており、リム部材42はリブ54に固定されている。またエネルギー吸収部52の上下方向の長さは剛性保持部50の上下方向の長さよりも大きく、これによりインナドアパネル32の一部は平面部50Aの下縁部にMIG溶接の如き溶接により固定されている。

【0030】更にエネルギー吸収部52はインナリインフォースメント48の全長に亘り延在していてもよいが、図示の実施形態に於いては、インナリインフォースメント48を形成するための押出し成形材の約半分の領域にあるエネルギー吸収部52が例えばレーザ溶断などの手段によって除去されることにより、エネルギー吸収部52は車輛後方側の約半分の領域、換言すれば前席に着座する乗員56が位置する領域近傍にのみ設けられている。

【0031】次に上述の如く構成されたフロントドアを有する車輛の衝突時の如く、フロントサイドメンバ28に車輛後方への強大な荷重が作用し、これにより図5に於いて矢印Fa及びFbにて示されている如くフロントピラーロア18Aがフロントサイドメンバ28及びフロントフェンダエブロン28Aより車輛後方への荷重を受けた場合について説明する。

【0032】上記荷重の一部は矢印Fcにて示されている如くロッカー24へ伝達され、上記荷重の他の一部は矢印Fdにて示されている如くフロントピラーアップ18Bを経てルーフサイドメンバ22へ伝達され、上記荷重の残りは矢印Feにて示されている如くフロントドア10を介してセンターピラー20へ伝達される。特にフロントドア10を介してセンターピラー20へ伝達される荷重の大部分は前側枠部34F、インナリインフォースメント48、後側枠部34Rを経て伝達される。

【0033】この場合、フロントドア10を介してセンターピラー20へ伝達される荷重(Fe)はフロントピラーアップ18Bを経てルーフサイドメンバ22へ伝達される荷重(Fd)よりも高く、フロントピラーロア18Aよりロッカー24へ伝達される荷重(Fc)はフロントドア10を介してセンターピラー20へ伝達される荷重(Fe)よりも高い。

【0034】従って図示の実施形態によれば、フロントピラーアップを経てルーフサイドメンバへ伝達される荷重がフロントドアを介してセンターピラーへ伝達される荷重よりも高い従来の構造の場合に比して、フロントピラーアップ及びルーフサイドメンバに作用する荷重を確実に低減し、これにより車輛の衝突時等に於けるこれらの部材の変形量を低減し、キャビン空間の減少を効果的に抑制することができる。

【0035】特に図示の実施形態によれば、補強部材であるインナリインフォースメント48はアルミニウムの如き軽合金よりなる押出し成形材にて形成されているので、補強部材が充実の部材にて形成される場合に比して

軽量化を達成することができ、また補強部材として中空鋼管等が使用される場合に比してコストを低減することができる。

【0036】また図示の実施形態によれば、インナリインフォースメント48はフロントドア10のウインドウ開口36の下縁部に近接してこれに平行に車輛前後方向に延在しているので、インナリインフォースメントがウインドウ開口36の下縁部より下方へ隔置された位置に配設される場合に比して、フロントピラーアップ18Bを経てルーフサイドメンバ22へ伝達される荷重(F

d)を確実に低減することができる。

【0037】また図示の実施形態によれば、インナリインフォースメント48はフロントドア10の剛性を確保する剛性保持部50と、これと一体に形成されたエネルギー吸収部52とを有するので、車輛の側突時の如く、フロントドア10と乗員56との間に車輛横方向の高い荷重が作用した場合の衝撃エネルギーをエネルギー吸収部52により吸収することができ、これによりエネルギー吸収部52が設けられていない場合に比して側突等に於ける乗員に対するフロントドア10の緩衝作用を向上させることができる。

【0038】また図示の実施形態によれば、インナリインフォースメント48はアルミニウムの如き軽合金よりなる押出し成形材にて形成されているので、例えばインナリインフォースメントがアウトリインフォースメント46と同様パネル部材にて形成される場合に比して、ドアの横方向の剛性を向上させることができ、これにより車輛の側突時に於ける車体の変形を低減することができる。

【0039】以上に於いては本発明を特定の実施形態について詳細に説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施形態が可能であることは当業者にとって明らかである。

【0040】例えば上述の実施形態に於いては、インナリインフォースメント48の剛性保持部50は実質的に台形の閉断面形状を有しているが、台形以外の閉断面形状を有していてもよく、エネルギー吸収部52はインナリインフォースメント48の後半部分にのみ設けられているが、インナリインフォースメント48の実質的に全長

に亘り延在していてもよく、また省略されてもよい。

【0041】また上述の実施形態に於いては、アウトリインフォースメント46はパネル部材により形成されているが、アウトリインフォースメント46もインナリインフォースメント48と同様アルミニウム合金の如き軽合金よりなる中空の押出し成形材にて形成されてもよく、その場合にはエネルギー吸収部52に相当する部分が省略されてよい。

【0042】更に上述の実施形態に於いては、本発明の補強構造がフロントドアに適用されているが、本発明の

補強構造はリヤドアに適用されてもよく、その場合にはサイドメンバはリヤサイドメンバであり、第一のピラーはリヤピラーであり、第二のピラーはセンターピラーであり、ドアの第一の枠部はリヤドアの後側の枠部であり、ドアの第二の枠部はリヤドアの前側の枠部であるよう構成される。また上述の実施形態に於いては、車輛は4ドア車であるが、本発明の補強構造は2ドア車に適用されてもよい。

【0043】

【発明の効果】以上の説明より明らかである如く、本発明の請求項1の構成によれば、第一のピラーがサイドメンバより第二のピラーへ向かう方向の荷重を受けた場合に第一のピラーを経てルーフサイドメンバへ伝達される荷重よりもドアを経て第二のピラーへ伝達される荷重の方が高いので、ドアを経て第二のピラーへ伝達される荷重よりも第一のピラーを経てルーフサイドメンバへ伝達される荷重が高い従来の構造の場合に比して確実に第一のピラーを経てルーフサイドメンバへ伝達される荷重を低減することができ、これにより第一のピラー及びルーフサイドメンバの変形量を従来の構造の場合に比して低減することができ、衝突時等に於ける乗員の安全性を一層向上させることができる。

【0044】また請求項2の構成によれば、補強部材は中空の押出し成形材であるので、補強部材が充実の部材にて形成される場合に比して軽量化を図ることができ、また補強部材として中空鋼管等が使用される場合に比してコストを低減することができると共に断面形状の自由度を高くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるドアの補強構造の一つの実施形態が適用された自動車のフロントドアを示す正面図である。

【図2】図1の線II-IIに沿う縦断面図である。

【図3】図2に示された実施形態の要部を示す拡大縦断面図である。

【図4】図1乃至図3に示された実施形態の補強部材(インナリインフォースメント)を示す斜視図である。

【図5】車輛の衝突時に於ける荷重の伝達を示す説明図である。

【符号の説明】

- 10…フロントドア
- 18…フロントピラー
- 20…センターピラー
- 22…ルーフサイドメンバ
- 24…ロッカー
- 28…フロントサイドメンバ
- 28A…フロントフェンダエブロン
- 30…アウトドアパネル
- 32…インナドアパネル
- 34F…前側枠部

34R…後側枠部

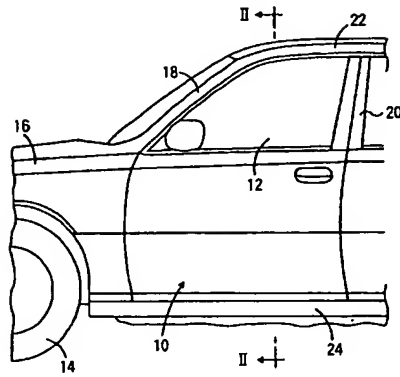
46…アウトラインフォースメント

48…インナリインフォースメント

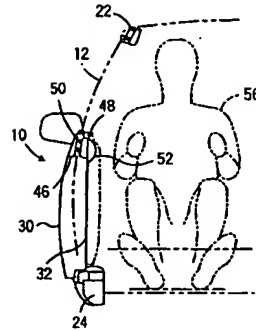
50…剛性保持部

52…エネルギー吸収部

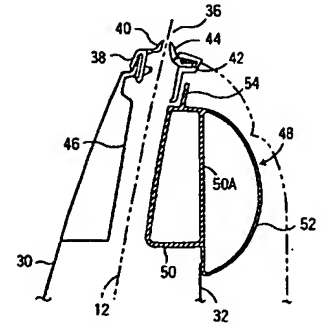
【図1】



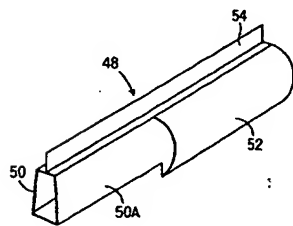
【図2】



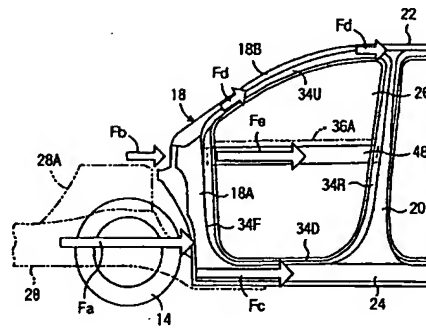
【図3】



【図4】



【図5】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**